

Крохин А.Л., Спицина И.А.

Krochin A.L., Spitsina I.A.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВИЗУАЛЬНОЙ МЕТАФОРЫ В ПРАКТИКЕ И ПРЕПОДАВАНИИ СОВРЕМЕННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

SOME ASPECTS OF VISUAL METAPHOR IN PRACTICAL PROGRAMMING AND TUTORIAL

alkrochin@yandex.ru

ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

г. Екатеринбург



В докладе рассматриваются современные подходы к компьютерной визуализации. Отмечается необходимость учета закономерностей зрительного восприятия и современных концептуальных подходов в преподавании программирования.

Here is presented modern principles and concepts of computer visualisation and necessity to include in teaching .

С появлением персональных компьютеров термин «визуализация» приобрел совершенно новый смысл. В докомпьютерную эру он подразумевал представление количественных характеристик объектов не в цифровой, а в наглядной форме: в виде графиков, диаграмм, чертежей и схем. Появление высококачественных средств отображения графики – цветных дисплеев высокого разрешения с 24, 32 и даже 48 битовой палитрой, управляемых мощными видеокартами неимоверно расширили возможности визуализации. Заметим, что ведь человек в состоянии воспринимать около 180 цветовых тонов, а с учетом различий в яркости и насыщенности – более 13 тысяч.

Высокоскоростные цифровые каналы связи позволили передавать файлы огромного объема, что как раз характерно для графики с высоким разрешением и глубиной цвета. Данный термин практически вытеснил в научной литературе термин «компьютерная графика», имеющий слишком широкую область применимости.

Все это стимулировало появление прикладного ПО с графическим интерфейсом, что, в свою очередь, способствовало широкому внедрению компьютеризованных рабочих мест в самых разнообразных сферах деятельности и даже в быту.

В настоящее время можно выделить несколько направлений развития программных средств и методов визуализации. Это, во-первых, визуализация результатов научных исследований – пожалуй, первая область приложения [1, 2]. Несколько другой аспект – визуальное представление различных данных в статистических исследованиях, презентациях и даже рекламе [3]. Наиболее широкий рынок имеет коммерческое ПО всевозможной прикладной направленности с GUI, причем появление мобильных устройств еще больше расширило данный рынок.

Производители ПО с визуальным интерфейсом столкнулись с необходимостью повышать конкурентоспособность своих продуктов, что, в свою очередь, инициировало исследования самого процесса визуализации. И это не чисто техническая проблема, поскольку конечным потребителем является человек. Создание эффективного и востребованного пользователями ПО требует от разработчиков глубокого знакомства с закономерностями зрительного восприятия человека. Надо сказать, что исследования психологов и физиологов в этом направлении дали много новых результатов буквально в последние десятилетия. И, пожалуй, ни одна серьезная монография, посвященная компьютерным аспектам визуализации не обходит эти результаты вниманием [3, 4].

Последнее десятилетие процесс представления входной информации для восприятия человеком изучается и в более формальном подходе. «Визуальная метафора» – новый термин, подразумевающий отображение свойств некоторого объекта (реального или абстрактного) способом, адекватным зрительному восприятию человека. Отметим, что механизм т.н. предаттентивного восприятия во многом напоминает встроенные ПО или BIOS. Существуют определенные нервные механизмы (клетки), выполняющие первичный анализ форму, цвета, размера, временные параметры без участия собственно головного мозга (см., например [5]).

Современный уровень профессиональной подготовки студентов информационных специальностей требует от преподавателей неукоснительного учета насущных требований к разработчику ПО. В частности, в программу курсов, связанных с компьютерной графикой, необходимо включать раздел, содержащий знакомство с закономерностями зрительного восприятия человека, а также с вытекающими из этих закономерностей принципами визуализации. В частности, процесс передачи раздражения от зрительных рецепторов во многом дискретен во времени, клетки возбуждаются и через 0,03 - 0,1 с восстанавливаются. Это приводит к определенной инертности восприятия. Поэтому сверхвысокая частота показа киноплёнки практически бессмысленна, что должен понимать грамотный инженер. Также закономерности ограничивают количество одновременно анализируемых форм предметов, комбинаций цветов. Кстати, известный парадокс цветового восприятия – использование R,G,B палитры – также обусловлен характером спектральной характеристики цветочувствительных клеток. Одним из авторов подготовлено учебное пособие, содержащее минимальные сведения по данным вопросам [6].

Атрибут	Пример
Ориентация	Отличаем линию с другой ориентацией, чем остальные
Длина	Самый длинный(короткий) столбик гистограммы
Толщина	толщина линии, которую мы используем для выделения частей фигуры
Размер	Размер образа, для ранжирования данных этим атрибутом
Коллинеарность	Линии имеют одинаковое направление
Кривизна	Линии или границы объекта прямые или кривые
Пересечение	Два объекта пересекаются
Цвет	Отличный от цвета других объектов в группе
Форма	Квадрат среди кругов
Число	Количество объектов в группе

Рис. 1. Некоторые атрибуты предмета, фиксируемые на предаттентивном уровне

Именно закономерности зрительного восприятия определяют многие технические характеристики устройств отображения. Методы сжатия графических файлов своей эффективностью обязаны оптимальному

соответствию применяемых математических алгоритмов и упомянутых закономерностей. А также, естественно, тем обстоятельством, что их создатели с этими закономерностями знакомы.

В настоящее время много средств и усилий расходуется на создание инновационных обучающих технологий, частности ММИР. Авторы начали работу с мультимедийной поддержкой курса компьютерной графики, в которой, в частности, предполагают использовать методы визуализации структуры и функционирования программного обеспечения, описанными в [4]. Также предполагается включить и методы визуализации данных различной размерности, прекрасно изложенных в [3].

Можно перечислить еще некоторые сравнительно новые темы для преподавания студентам информационных специальностей. Это и концепция мультиагентности, применяемая в моделировании сложных информационных систем и систем принятия решений, сети Петри, uml и концептуальные диаграммы, карты mind map (рис. 2) и инструментарий для их визуализации.

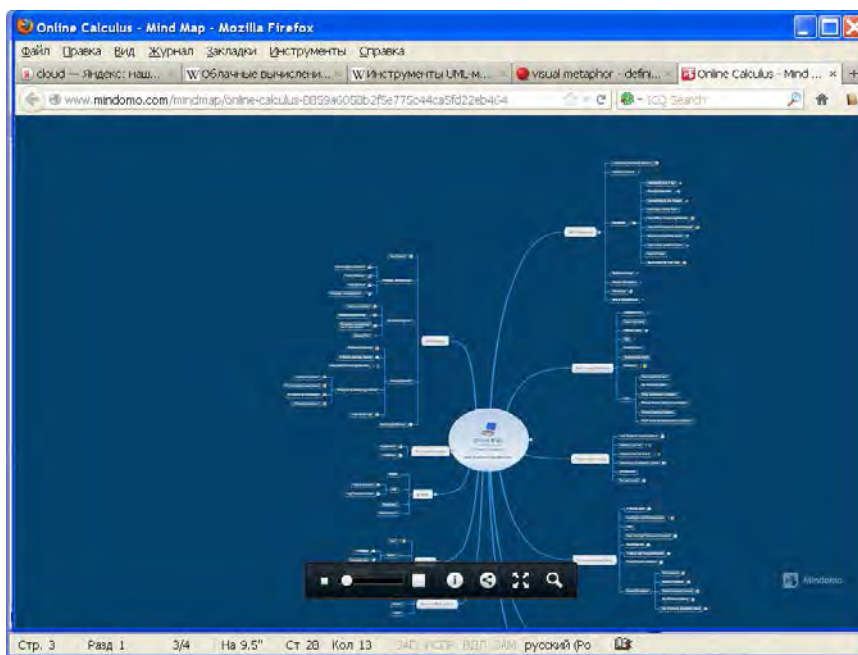


Рис. 2. Пример визуального mind map интерфейса с сайта <http://www.mindomo.com/mindmap/>

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Авербух В.Л., Зенков А.И., Исмагилов Т.Р., Манаков Д.В., Пыхтеев О.А., Юртаев Д.А. Разработка специализированных систем научной визуализации // Алгоритмы и програм. средства парал. вычислений: Сб. науч. тр. / ИММ УрО РАН. Вып. 4, Екатеринбург, 2000. С. 3-23.
2. О создании среды разработки систем научной визуализации П.А. Васёв, С.С. Кумков, Е.Ю. Шмаков ИММ УрО РАН, Екатеринбург УрФУ, Екатеринбург // Труды XIII Международного семинара

«Супервычисления и математическое моделирование» (3–7 октября 2011 г.)

3. Tom Soukup and Ian Davidson. Visual Data Mining: Techniques and Tools for Data Visualization and Mining., John Wiley & Sons, 2002 , 382 p.
4. Stephan Diehl. Software Visualization. Visualizing the Structure, Behaviour and Evolution of Software, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007, 191p.
5. Хьюбелл Д. Глаз, мозг, зрение./ Дэвид Хьюбелл М.–Мир, 1990.--- 240.
6. Крохин А.Л. Принципы и технология математической визуализации: Уч. пособие/ А.Л.Крохин. Екатеринбург: УрФУ, 111 с.(в печати)